



03C0

Docket: 14038

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

First Named Inventor:	Bernd Karner	
Appln. No.:	09/827,556	
Filed:	April 6, 2001	Examiner: Unknown
Title:	Method for Network Medium Access Control	Group Art Unit: Unknown

LETTER SUBMITTING CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT  
PURSUANT TO 35 U.S.C. §119

Assistant Commissioner for Patents  
Washington D.C. 20231

I hereby certify that this document is being sent via First Class U. S. mail addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on this 17 day of May, 2001.

Francesco Esposito  
(Name)

Dear Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. §119, to perfect the claim for foreign priority benefits in the above-identified patent application, enclosed for filing is a certified copy of the original German Patent No. 100 17 747.6, filed on April 10, 2000, including specification and drawings.

Respectfully submitted,

DORSEY & WHITNEY LLP

Date: May 17, 2001

By: David E. Bruhn  
David E. Bruhn (Reg. No. 36,762)  
Pillsbury Center South  
220 South Sixth Street  
Minneapolis, MN 55402  
(612) 340-6317

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 17 747.6

**Anmeldetag:** 10. April 2000

**Anmelder/Inhaber:** PolyTrax Information Technology AG, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs in Netzwerken

**IPC:** H 04 L, H 04 J, H 04 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. April 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

## Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs in Netzwerken

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs von Sendeeinheiten bei der Datenübertragung in einem Netzwerk, wobei die Daten von einer Sendeeinheit im Zeitmultiplexverfahren innerhalb bestimmter zyklisch angeordneter Zeitschlitze übertragen werden können. Das Verfahren soll insbesondere als Protokoll (Medium Access Control Protocol) in einem lokalen Netzwerk auf der Niederspannungsleitung (powerline) im Indoor-Bereich, d.h. zur Datenübertragung innerhalb eines Gebäudes über das Stromnetz, geeignet sein.

Bei der Powerline-Datenübertragung können Daten über Modems mittels orthogonaler Frequenzmultiplexverfahren (OFDM-Mehrträgerübertragungsverfahren) in zulässigen Frequenzbändern übertragen werden. Da Stromnetze ursprünglich jedoch nicht für die Datenübertragung konzipiert waren, müssen bei dieser Art der Datenübertragung die sich ändernden Kanaleigenschaften berücksichtigt werden. Die Eigenschaften des Übertragungsmediums ändern sich mit Ort, Zeit sowie Übertragungsfrequenz. Durch geringe Impedanzen der Verbraucher kommt es zu Übertragungsverlusten. Außerdem treten Störsignale und Rauschen auf. Verfahren zur Powerline-Datenübertragung sind beispielsweise in den deutschen Anmeldungen DE 199 00 324 sowie 199 33 535 beschrieben.

Zur Datenübertragung müssen Modems niederohmig in die Stromleitung einkoppeln, um geringer Kanalimpedanz entgegenzuwirken. Deshalb können nicht mehrere Modems gleichzeitig senden. Die Aufteilung der Kanalkapazität muß im Zeitbereich erfolgen (Time Division Multiple Access, TDMA), da sich sonst parallel ablaufende Übertragungen gegenseitig stören. Hierzu werden Zeitschlitze definiert, die sich in bestimmter Anzahl zyklisch wiederholen. Verschiedene Teilnehmer greifen dann auf unterschiedliche Zeitschlitze zur Datenübertragung zu.

Standards zur Vernetzung der erwähnten OFDM-Modems auf der Powerline mit einem dazugehörigen Zugriffsprotokoll liegen derzeit nicht vor und Vorschläge hierzu sind nicht bekannt. Das Protokoll soll Dienste wie reine Datenkommunikation (Email, Internet oder Filetransfer), Steuerung (beispielsweise Ein- und Ausschalt- oder Kontrollvorgänge) und Echtzeitanwendungen (Telefonie) integrieren. Die Anforderungen dieser Dienste an Latenzzeit, Datenrate und Fehlerrate (Dienstqualität) müssen garantiert sein. Gleichzeitig ist eine hinreichende Robustheit gegen die auf der Powerline auftretenden Störungen gefordert.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, ein Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs von Sendeeinheiten bei der Datenübertragung im Zeitmultiplexverfahren in einem Netzwerk anzugeben, das sich insbesondere als Protokoll für ein oben beschriebenes lokales Powerline-Netzwerk eignet.

Zusätzlich stellt sich die Aufgabe, eine dynamische Belegung von Zeitschlitzten durch eine Sendeeinheit im Falle variabler Datenmengen zu realisieren sowie eine Kollision zweier Sendeeinheiten im selben Zeitschlitz zu erkennen und geeignet zu beheben.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1, 11 bzw. 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Beim erfindungsgemäßen Kanalzugriffs-Regelungsverfahren wird zunächst den zu übertragenden Daten ein Prioritätswert zugeordnet, der sich aus der Art des zugehörigen Dienstes und/oder der Datenmenge und/oder der Wartezeit einer Sendeeinheit zusammensetzt. Falls nun zwei (oder mehr) Sendeeinheiten zur Datenübertragung auf denselben Zeitschlitz zugreifen, treten sie miteinander in ein Wettbewerbsverfahren, bei dem die zuvor bestimmten Prioritätswerte im entsprechenden Zeitschlitz des darauffolgenden Zyklus miteinander verglichen werden. Diejenige Sendeeinheit, deren Daten die höchste Übertragungspriorität (abhängig vom Prioritätswert) aufweisen, setzt sich auf dem Kanal durch und kann dort in den darauf-

folgenden Zyklen im entsprechenden Zeitschlitz Daten übertragen. Diese Reservierung eines Zeitschlitzes bedeutet, daß in den folgenden Protokollzyklen der Teilnehmer in demselben Zeitschlitz sendet und keine andere Sendeeinheit darauf zugreifen darf ("Vorwärtsreservierung").

Die Reservierung eines Zeitschlitzes kann durch ein Reservierungssignal, beispielsweise durch Belegung eines Subträgers oder durch ein geeignetes Synchronisations- oder Korrelationssignal, erfolgen. Erkennen die Teilnehmer in einem Zeitschlitz (Slot) kein Reservierungssignal, wird dieser als frei angenommen, und im nächsten Zyklus kann das Wettbewerbsverfahren erfolgen. In diesem Zusammenhang kann es vorteilhaft sein, wenn mit dem letzten Übertragungsvorgang auf einem reservierten Zeitschlitz dieser explizit (z.B. durch einfaches Weglassen des Reservierungssignals) freigegeben wird, so daß auf diesen bereits wieder ein Erstzugriff durch andere Sendeeinheiten erfolgen kann.

Für die Prioritätswertbestimmung können die übertragenen Daten hinsichtlich ihrer Art beispielsweise in drei Gruppen unterteilt werden:

Schaltsignale (oder Steuersignale) repräsentieren eine geringe Datenmenge, weshalb die Dauer ihrer Kanalbelegung nicht weiter berücksichtigt werden muß. Hingegen ist für Schaltsignale ein schneller Kanalzugriff von Bedeutung, da Verzögerungen beim Schaltvorgang nicht hingenommen werden können. Den Schaltsignalen ist daher Vorrang vor allen anderen Signalen einzuräumen.

Echtzeitverbindungen stellen zwar geringere Anforderungen an die Fehlerfreiheit der Datenübertragung, jedoch ist eine ausreichend hohe Datenrate bei geringer Latenzzeit erforderlich. Außerdem muß sichergestellt sein, daß die Verbindung (z.B. Telefon) beliebig lange auf dem reservierten Zeitschlitz zugreifen kann.

Die reinen Datenübertragungen (Datentransferdienste) erlauben höhere Latenzzeiten und besitzen daher die geringste Priorität beim Kanalzugriff. Hingegen muß die Datenrate aus-

reichend hoch und die Fehlerrate verschwindend gering sein. Für Datentransferdienste wird die Dauer der Belegung eines Zeitschlitzes auf eine bestimmte Anzahl von Zyklen begrenzt, so daß anderen Sendeeinheiten die Möglichkeit eines Kanalzugriffs gegeben wird, wenn der Kanal vollständig belegt ist. Ist letzteres nicht der Fall, ist die Freigabe des Zeitschlitzes nicht notwendig.

Neben der Art der Datenübertragung kann bei der Prioritätswertbestimmung hinsichtlich der Wartezeit und dem Datenumfang unterschieden werden.

Nach den oben beschriebenen Erfordernissen läßt sich ein Prioritätswert  $P$  beispielsweise als Bitmuster derart angeben, daß die höchstwertigen Bits bei Vorliegen eines Schaltsignals und die nächsthöchsten Bits beim Vorliegen einer Echtzeitverbindung gesetzt werden. Weitere Bits codieren die Wartezeit einer Sendeeinheit und/oder die Anzahl der im Sendepuffer aufgelaufenen Datenpakete.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren kann die Auswahl anhand der Prioritätswerte dezentral erfolgen, wobei dann jede Sendeeinheit selbst überprüft, ob eine andere Einheit auf dem Kanal sendet und welche sich beim Wettbewerbsverfahren durchgesetzt hat.

Insbesondere bei variablem Datenaufkommen kann es günstig sein, mehr als nur einen Zeitschlitz für die Datenübertragung zu reservieren. Hierzu wird ein von der Wartezeit einer Sendeeinheit und/oder von der zu übertragenden Datenmenge (z.B. Anzahl der Datenpakete im Sendepuffer) abhängiger Wert ( $WS$ ) definiert, wobei die Sendeeinheit während der Datenübertragung weitere freie Zeitschlitzte zu reservieren versuchen kann, solange dieser Wert ( $WS$ ) einen Schwellwert ( $WS_{\max}$ ) überschreitet.

Die entsprechende Sendeeinheit kann sich dann jeweils im Wettbewerbsverfahren auf dem Kanal durchsetzen und weitere Zeitschlitzte für sich reservieren. Fällt hingegen der Wert ( $WS$ ) unterhalb eines unteren Schwellwertes  $WS_{\min}$ , wird einer der zusätzlichen Zeitschlitzte wieder freigegeben.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Möglichkeit der dynamischen Slotanwahl und -freigabe auch unabhängig von der erfindungsgemäßen Kanalzugriffsregelung realisiert werden kann.

Es kann der Fall auftreten, daß zwei Sendeeinheiten nach dem Wettbewerbsverfahren auf denselben Zeitschlitz zugreifen, weil sie sich beide fälschlicherweise als Gewinner des Wettbewerbs betrachten, oder weil sie sich aufgrund einer ungünstigen Netztopologie nicht wahrnehmen können (sogenannte "Hidden Terminals"). In diesem Fall tritt eine fehlerhafte Datenübertragung auf, die von einem hierfür zuständigen Protokoll erkannt wird. Wird eine bestimmte Anzahl von Fehlern pro Zeitraum oder Anzahl von Zyklen registriert, wird der entsprechende Zeitschlitz freigegeben und es muß eine erneute Reservierung eines Zeitschlitzes von den beiden betroffenen Sendeeinheiten versucht werden, wobei die jeweiligen Kanalzugriffe um einen zufallsbestimmten Zeitraum verschoben sind. Dieser Zeitraum muß zumindest größer sein als die Dauer eines Zeitschlitzes. Dies stellt sicher, daß es bei einem erneuten Kanalzugriff nicht sofort wieder zur Kollision kommt. Auch diese Art der Kollisionsauflösung kann unabhängig von der speziellen erfindungsgemäßen Kanalzugriffsregelung implementiert werden.

Die wichtigsten Gesichtspunkte des erfindungsgemäßen Verfahrens können wie folgt zusammengefaßt werden:

Es findet eine Vorwärtsreservierung der Kanalkapazität statt, wodurch Datenpaketwiederholungen aufgrund von Kollisionen vermieden werden können. Die Dienstqualität (Quality of Service) kann durch die Vergabe von Prioritätswerten und die Regelung der Slotbelegungsdauer garantiert werden.

Die Dienstübertragungsqualität und eine gerechte Kapazitätsaufteilung können weiterhin durch die Prioritätswertregelung für die Kollisionsauflösung beim Kanalzugriff unter Berücksichtigung der Wartedauer oder des Datenaufkommens der Teilnehmer erzielt werden.

Eine dezentrale dynamische Anwahl und Freigabe von Slots aufgrund von Schwellwerten für die Anzahl der Datenpakete im

Sendepuffer oder die Wartezeit der Teilnehmer ist gewährleistet. Hierdurch ist das System robust gegen Störungen und Teilausfälle des Netzes oder einzelner Teilnehmer.

Im folgenden soll ein Ausführungsbeispiel das erfindungsgemäße Verfahren anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutern.

Figur 1 zeigt das Schema einer Übertragung von mehreren Sendeeinheiten zu mehreren Empfangseinrichtungen über einen Kanal.

Figur 2 zeigt schematisch die zyklisch angeordneten Zeitschlitz (Slots) und deren Reservierung durch das erfindungsgemäße Verfahren.

Figur 1 stellt schematisch einen Kanal 1 dar, der durch die Niederspannungsleitung (Stromnetz) in einer Wohnung oder einem Gebäude gebildet wird. Als Sendeeinheiten 2 oder Übertragungseinrichtungen sowie als Empfangseinrichtungen 4 dienen OFDM-Modems wie sie von der Anmelderin angeboten werden. Als Datenquellen 3 und als Datensenken 5 fungieren beispielsweise Telefone (Echtzeitdienste), Licht- und andere Geräteschalter (Schaltsignale) und die entsprechenden Geräte und PCs (Datentransferdienste, z.B. E-Mail, Filetransfer).

Zur Datenübertragung können derzeit OFDM-Modems genutzt werden, die die in der CENELEC-Norm EN50065 festgelegten rechtlichen Rahmenbedingungen einhalten. Diese arbeiten z.B. mit einer OFDM-Symboldauer von 5ms und senden in den CENELEC-Frequenzbändern B (95 - 125kHz) und D (140 - 148,5kHz). Bei Einsatz eines 64-QAM (Quadratur Amplituden Modulation) Codierungsverfahrens beträgt die Übertragungsrate etwa 150 kbit/s.

Zur Übertragung der Daten aus den Datenquellen 3 müssen die Übertragungseinrichtungen 2 auf den Kanal 1 zugreifen. Das erfindungsgemäße Vielfachzugriffsverfahren dient hierbei als Protokoll, das die gemeinsame Nutzung der Niederspannungsleitung durch mehrere gleichzeitig stattfindende Übertragungen erlaubt.

Es werden, wie in Figur 2 dargestellt, vier TDMA-Zeitschlitz 6 der Länge 10 ms eingesetzt. Somit können zwei OFD-



M-Symbole in einem Zeitschlitz 6 übertragen werden. Für dieses Ausführungsbeispiel wird ein Prioritätswert P als Bitmuster definiert, dessen höchstes Bit von einem Schaltsignal und dessen zweithöchstes Bit von einem Echtzeitdienst gesetzt wird. Die darauffolgenden Bits codieren in geeigneter Weise die Anzahl der im Sendepuffer eines Modems 2 aufgelaufenen Datenpakete (verursacht durch Filetransfer, E-Mail oder Internetzugang). Der Prioritätswert P wird von jeder Sendeeinheit 2 abhängig von den zu übertragenden Daten selbst bestimmt. Bei einem Zugriff auf einen nicht belegten Zeitschlitz 8 durch mehrere Sendeeinheiten 2 treten die betreffenden Sendeeinheiten 2 im entsprechenden Zeitschlitz 9 des nächsten Zyklus in ein Wettbewerbsverfahren, bei dem sie sich die Prioritätswerte mitteilen und diejenige Sendeeinheit 2 mit der höchsten Priorität sich auf dem Kanal 1 durchsetzt. Der entsprechende Zeitschlitz ist dann in den darauffolgenden Zyklen reserviert. Diese Vorwärtsreservierung kann durch ein zu setzendes Reservierungssignal 7 erfolgen, dessen Ausbleiben in einem Zeitschlitz 8 wartenden Sendeeinheiten 2 die Möglichkeit des Erstzugriffs signalisiert.

Beim erfindungsgemäßen Vielfachzugriffsverfahren ergibt sich in diesem Ausführungsbeispiel eine Verzögerung (Latenzzeit) für Echtzeitübertragungen von kleiner  $4 \times 10 \text{ ms} = 40 \text{ ms}$ . Die Vorwärtsreservierung für Echtzeitdienste ist unbegrenzt. Datentransferdienste dürfen beispielsweise maximal 20 Zyklen lang einen Zeitschlitz belegen, wenn alle TDMA-Zeitschlitzbelegungen sind. Hieraus folgt, daß die maximale Verzögerung für den Kanalzugriff bei Schaltsignalen (höchste Priorität)  $21 \times 4 \times 10 \text{ ms} = 840 \text{ ms}$  beträgt (Zeitdauer bis ein Zeitschlitz durch das Wettbewerbsverfahren belegt werden kann).

Das erfindungsgemäße Verfahren kann die geforderte Dienstqualität sicherstellen und garantiert eine gerechte Aufteilung der verfügbaren Datenrate.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs von Sendeeinheiten (2) bei der Datenübertragung in einem Netzwerk, wobei die Daten von einer Sendeeinheit (2) im Zeitmultiplexverfahren innerhalb bestimmter zyklisch angeordneter Zeitschlitze (6) über einen Kanal (1) übertragen werden können,

dadurch gekennzeichnet, daß

bei einem Zugriff auf einen nicht belegten Zeitschlitz (8) durch mehrere Sendeeinheiten (2) eine dieser Sendeeinheiten (2) im entsprechenden Zeitschlitz (9) des nächsten Zyklus sich aufgrund eines Vergleichs von Prioritätswerten durchsetzt, wobei jeder Prioritätswert abhängig von der Art, der Menge und/oder der Wartezeit der von einer Sendeeinheit (2) zu übertragenden Daten bestimmt wird, und daß

der entsprechende Zeitschlitz der darauffolgenden Zyklen zur Datenübertragung durch die ausgewählte Sendeeinheit (2) reserviert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Prioritätswert die Art der zu übertragenden Daten in Hinblick auf Schaltsignale, Echtzeitverbindungen und Datentransferdienste unterscheidet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Art der Datenübertragung die Schaltsignale Vorrang vor den Echtzeitverbindungen und diese Vorrang vor den Datentransferdiensten besitzen, wobei innerhalb der Daten-

transferdienste nach Datenumfang und/oder der Wartezeit der Sendeeinheit (2) unterschieden werden kann.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß abhängig vom von einer Sendeeinheit (2) zu übertragenden Datenumfang und/oder von der Wartezeit einer Sendeeinheit (2) ein Wert (WS) bestimmt wird, und daß beim Überschreiten dieses Wertes (WS) über einen bestimmten Schwellwert ( $WS_{\max}$ ) die betreffende Sendeeinheit (2) während der Datenübertragung sich für die Reservierung weiterer Zeitschlitz (6) auf dem Kanal (1) anmelden kann.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehr als einem reservierten Zeitschlitz (6) beim Unterschreiten des Wertes (WS) unter einen bestimmten Schwellwert ( $WS_{\min}$ ) einer der Zeitschlitz (6) wieder freigegeben wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle einer kollidierenden Datenübertragung zweier Sendeeinheiten (2) auf einem Zeitschlitz (6) dieser freigegeben wird und ein erneuter Kanalzugriff durch diese Sendeeinheiten (2) nur mit einer zufallsbestimmten Zeitverschiebung vorgenommen werden darf.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Datentransferdienste einen Zeitschlitz (6) für eine bestimmte maximale Anzahl von Zyklen reservieren

dürfen, wobei anschließend die Reservierung dieses Zeitschlitzes (6) solange erneuert wird, solange nicht alle übrigen Zeitschlitz (6) belegt sind.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für Echtzeitdienste ein Zeitschlitz (6) für eine unbegrenzte Anzahl von Zyklen reserviert wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Reservierungen von Zeitschlitz (6) dezentral von den jeweiligen Sendeeinheiten (2) selbst vorgenommen werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Freigabe eines Zeitschlitzes (6) zusammen mit dem letzten Übertragungsvorgang auf diesem Zeitschlitz (6) erfolgt.

11. Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs von Sendeeinheiten (2) bei der Datenübertragung in einem Netzwerk, wobei die Daten von einer Sendeeinheit (2) im Zeitmultiplexverfahren innerhalb bestimmter zyklisch angeordneter Zeitschlitz (6) über einen Kanal (1) übertragen werden können,

dadurch **gekennzeichnet**, daß

abhängig vom von einer Sendeeinheit (2) zu übertragenden Datenumfang und/oder von der Wartezeit einer Sendeeinheit (2) ein Wert (WS) bestimmt wird, und daß beim Überschreiten die-

ses Wertes (WS) über einen bestimmten Schwellwert ( $WS_{\max}$ ) die betreffende Sendeeinheit (2) während der Datenübertragung sich für die Reservierung weiterer Zeitschlitz (6) auf dem Kanal (1) anmelden kann, und daß

bei mehr als einem reservierten Zeitschlitz (6) beim Unterschreiten des Wertes (WS) unter einen bestimmten Schwellwert ( $WS_{\min}$ ) einer der Zeitschlitz (6) wieder freigegeben wird.

12. Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs von Sendeeinheiten (2) bei der Datenübertragung in einem Netzwerk, wobei die Daten von einer Sendeeinheit (2) im Zeitmultiplexverfahren innerhalb bestimmter zyklisch angeordneter Zeitschlitz (6) über einen Kanal (1) übertragen werden können,

dadurch **gekennzeichnet**, daß

im Falle einer kollidierenden Datenübertragung zweier Sendeeinheiten (2) auf einem Zeitschlitz (6) dieser freigegeben wird und ein erneuter Kanalzugriff durch diese Sendeeinheiten (2) nur mit einer zufallsbestimmten Zeitverschiebung vorgenommen werden darf.

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Vielfachzugriffs von Sendeeinheiten (2) bei der Datenübertragung in einem Netzwerk, wobei die Daten von einer Sendeeinheit (2) im Zeitmultiplexverfahren innerhalb bestimmter zyklisch angeordneter Zeitschlitz (6) über einen Kanal (1) übertragen werden können. Das Verfahren soll insbesondere als Protokoll in einem lokalen Netzwerk auf der Niederspannungsleitung (powerline) im Indoor-Bereich, d.h. zur Datenübertragung innerhalb eines Gebäudes über das Stromnetz, geeignet sein. Es wird vorgeschlagen, daß bei einem Zugriff auf einen nicht belegten Zeitschlitz (8) durch mehrere Sendeeinheiten (2) eine dieser Sendeeinheiten (2) im entsprechenden Zeitschlitz (9) des nächsten Zyklus sich aufgrund eines Vergleichs von Prioritätswerten durchsetzt, wobei jeder Prioritätswert abhängig von der Art, der Menge und/oder der Wartezeit der von einer Sendeeinheit (2) zu übertragenden Daten bestimmt wird, und daß der entsprechende Zeitschlitz der darauffolgenden Zyklen zur Datenübertragung durch die ausgewählte Sendeeinheit (2) reserviert wird.

(Fig. 2)

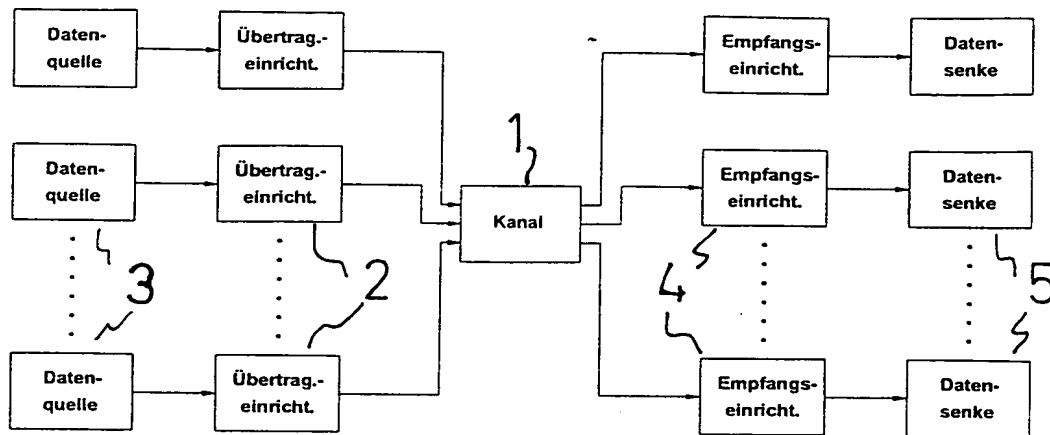


Fig.1

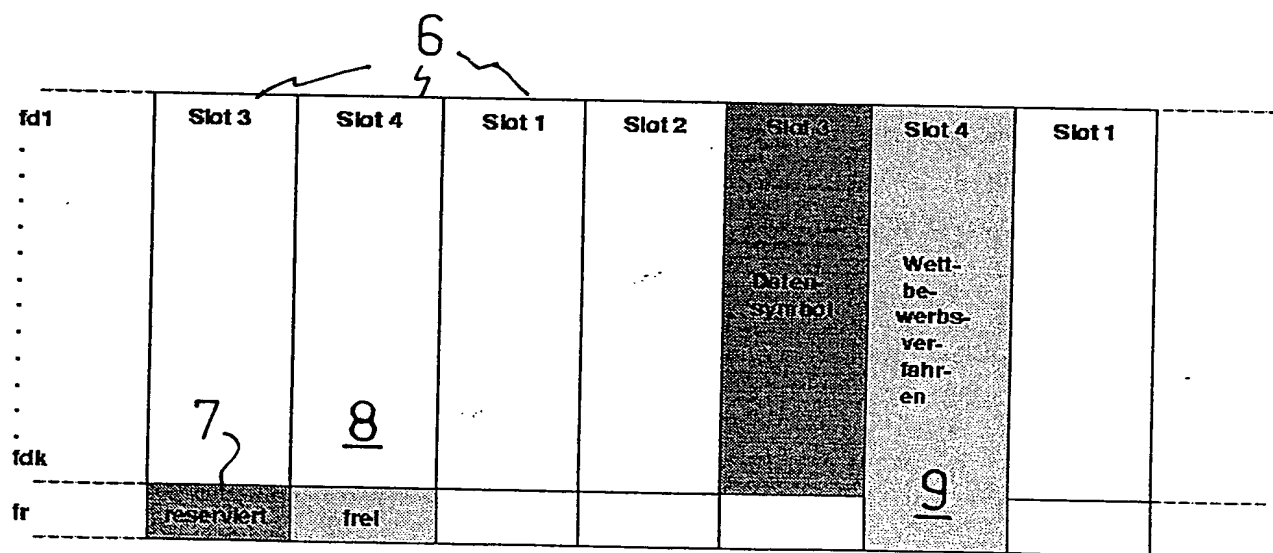


Fig.2